

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-067025

(43)Date of publication of application : 10.03.1995

(51)Int.Cl.

H04N 5/232

H04N 5/228

(21)Application number : 05-213809

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 30.08.1993

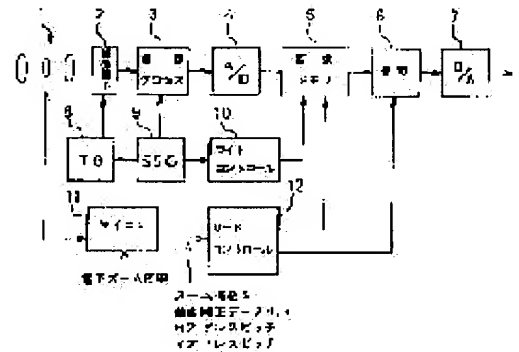
(72)Inventor : WATABE HIROYUKI

(54) VIDEO PROCESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To simplify a circuit by sharing an optical distortion correcting circuit part and an electronic zoom circuit part.

CONSTITUTION: A microcomputer 11 receives a designated electronic zoom magnification, sends this zoom information to an optical system 1 and performs optical zoom control. At the same time, the microcomputer 11 sends a zoom coefficient showing this zoom information, H address pitch corresponding to the zoom magnification and V address pitch to a read control circuit 12. Based on this information, the circuit 12 performs electronic zoom processing and sends signals for performing the correction processing of optical distortion to an image memory 5 and an interpolation circuit 6. Then, by generating a read address corresponding to the distortion of an image in the image memory 5 from the circuit 12 and reading the image memory 5 with this read address, the image for which optical distortion is corrected can be obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.04.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-07410

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 26.04.2002

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

NOTICES

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention relates to the image processor which has the amendment function of optical strains, such as an electronic zoom function and an optical lens, about an image processor.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since there is aberration in an optical lens, it will become the image in which optical strain occur in the photographic subject optical image by which image formation is carried out to an image sensor through an optical lens, consequently a video signal also has distortion. As optical strain, there are "yarn firewood mold distortion" as shown in drawing 9 (A), and "slack mold distortion" as shown in drawing 9 (B). These distortion is distortion in which the image information which should be in the location originally shown by the dotted line carries out image formation to a continuous-line location in drawing 9.

[0003] As amendment processing which amends distortion of the video signal accompanied by such optical strain, a video signal is changed into a digital signal, it writes in an image memory, and there is processing which amends optical strain on image memory by reading according to distortion, and shifting and reading the address.

[0004] For example, in drawing 10, if there is no distortion by the optical lens, suppose that the image of the shape of a grid which should be memorized like a dotted line in an image memory is memorized by optical strain like a continuous line. When reading this image data from an image memory, the image data memorized at c points by the timing which should read C point similarly in the image data memorized at b points by the timing which should read a B point in the image data memorized by the timing which should read an A point at a points is read. By carrying out like this, the bent image shown as a continuous line is read as an image of the shape of a grid of the origin which does not have distortion shown by the dotted line, and optical strain are amended.

[0005] The example block diagram of a configuration of the conventional image processor which has this kind of amendment function is shown in drawing 11. Image formation of the photographic subject image is carried out to the image sensors 2, such as CCD, through the optical system 1 of an optical lens etc. The image by which image formation is carried out to this image sensor 2 contains the above-mentioned optical strain, and is changed into an electronic signal with an image sensor 2. Processing predetermined in the image pick-up process circuit 3 is performed, and the signal from an image sensor 2 is supplied to A/D converter 4 as a video signal. The video signal changed into the digital signal by A/D converter 4 is memorized in an image memory 5. The writing and read-out timing of a signal to an image memory 5 are controlled by the light control circuit 10 and lead control circuit 12A. The speed signal generator circuit 9 generates the criteria timing signal of the equipment actuation concerned, and supplies it to the TG circuit 8, the image pick-up process circuit 3, and the light control circuit 10. The TG circuit 8 sends out the read-out timing signal of the direction of a horizontal (H) from the speed signal generator circuit 9, and the direction of a perpendicular (V) to an image sensor 2. The light control circuit 10 controls the write-in timing to the image memory 5 of the video signal from A/D converter 4.

[0006] A microcomputer 11 receives signals, such as zoom information from optical system 1, and controls lead control circuit 12A that the above-mentioned optical strain should be amended based on the amount data of amendments stored in the amount ROM 19 of amendments. The amount of amendments of amendments which becomes settled beforehand about each part of a screen, for example, the amount which becomes settled in the relation between the continuous-line location of drawing 9 and a dotted-line location, is stored in the amount ROM 19 of amendments for every service condition of a lens. In this way, after interpolation processing is carried out in an interpolation circuit 6, the signal read from the image memory 5 by the lead signal outputted from lead control circuit 12A that optical strain should be amended is changed into an analog signal by D/A converter 7, and is outputted. The image processor with this optical-strain amendment function is indicated by JP,4-61570,A.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, the conventional image processor memorized the

video signal with optical strain to the image memory, stored the amount of amendments for every pixel according to optical strain in ROM beforehand, was read based on the amount of amendments read from ROM according to optical strain, and has amended optical strain with the address.

[0008] Moreover, in the image processor like the above, it has the electronic zoom function which carries out adjustable [of the magnitude of an output image] in many cases by changing the pitch of the read-out address of the image data memorized in the image memory. However, in the conventional image processor, since optical-strain amendment and two or more processings in which an electronic zoom function is realized are performed in the discrete line, there is a problem that a circuit scale becomes large.

[0009] Then, the purpose of this invention is to offer the image processor which realizes optical-strain amendment and an electronic zoom function on a scale of the minimum circuit.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the image processor by this invention A conversion means to change into the image data corresponding to this video signal the video signal which carried out photo electric conversion of the image by optical system, and obtained it, A distorted amendment means to face carrying out by writing in or reading the image data based on the above-mentioned conversion means to the storage means concerned, and to give the 1st amendment corresponding to distortion of the image by the above-mentioned optical system to these image data, It has an adjustment means to season the 1st above-mentioned amendment with the 2nd amendment for avoiding that the image corresponding to the image data after amendment deviates from the predetermined field in a screen, and is constituted by the 1st above-mentioned amendment.

[0011]

[Function] Simplification of a circuit is enabled by constituting from this invention so that the optical distortion amendment circuit section and the electronic zoom circuit section may be shared.

[0012]

[Example] Next, it explains, referring to a drawing about the example of this invention. Drawing 1 shows the example configuration block Fig. which makes the processing circuit which performs an electronic zoom function and an optical-strain amendment function serve a double purpose. In drawing 1 , the configuration section to which the same sign as drawing 11 is given is the configuration section which has a function similarly. In drawing 1 , a microcomputer 11 receives the specified electronic zoom scale factor, and it sends out the zoom multiplier S which shows this zoom information, H address pitch corresponding to a zoom scale factor, and V address pitch to the lead control circuit 12 while it sends out this zoom information to optical system 1 and performs optical zoom control. In the lead control circuit 12, while performing electronic zoom processing based on such information, the signal for performing amendment processing of optical strain is sent out to an image memory 5 and an interpolation circuit 6.

[0013] An example of the optical strain property about the relation between the relative distance (%) from the optical axis in a zoom lens and distortion rate D (%) is shown in drawing 2 (A). Here, an axis of abscissa shows the relative distance from the optical-axis location when making 1/2 of the die length of the diagonal line of the measuring area of an image sensor into 100%, and an axis of ordinate shows distortion rate D. here, when the image which should carry out image formation of the definition of distortion rate D to the point which relative-distance r separated carries out image formation to r' by optical strain, it is shown in drawing 2 (B) -- as -- $D = (r' - r) / r \times 100\%$ (1)

It carries out. although a property is changed with a focal distance f, so that r becomes large -- distortion rate D -- large -- becoming -- this property -- for example, -- $D = s''$ and r_2 (2)

It can come out and approximate and is from a formula (1) and (2). (3) $r' = r(1 + s')$ and r_2

It becomes. Here, s'' and s' are multipliers determined with a focal distance, and are set to $s' = s''/100$. That is, if the image which should be carried out image formation to the point which relative-distance r is separated from the optical axis on an image sensor by the formula (3) is carrying out image formation to double $(1 + s' \text{ and } r_2)$ detached building **** of r by optical strain, it can lead.

[0014] If the point P which relative-distance r is separated from the optical axis on an image sensor is considered on memory, as shown in drawing 3 (A) and (B), in the case of an NTSC signal, the ratio of an image sensor in every direction will be about 3:4, and will consider the case where a video signal is memorized to the field memory of 240x768. the relative distance r on an image sensor -- a memory top -- for example, -- supposing it is horizontal and is R pixels -- a perpendicular direction -- if -- it will become $R/2.4$ pixel and will be expressed with the number of pixels in which the horizontal direction differed from the perpendicular direction. Then, the vertical number of pixels will be multiplied by the conversion factor k 2.4, if it is this example, and it enables it to convert the distance on an image sensor into the number of pixels of memory, as the horizontal direction and the perpendicular direction called R pixels the relative distance r on an image sensor on memory.

[0015] Here, as shown in drawing 4 , the case where the point which should be carried out image formation to the point P which relative-distance r is separated from the optical axis on an image sensor is carrying out image formation to

point P [of relative-distance r'] ' by the optical strain is considered. The physical relationship of P on the memory when considering as x' pixel in x pixels and a perpendicular direction, and considering as the location of y' pixel perpendicularly horizontally about the location of y pixels and point P' from the main coordinate of the memory which hits the optical axis on an image sensor about Point P, and P' is searched for.

[0016] It is thought from a formula (3) that point P' is separated from twice $(1+s'$ and $r2)$ and a main coordinate from Point P. If r is expressed with the magnitude on memory here $r=cx \{x2+(ky)2\}$ (4)

It can come out and express. c is a constant determined with the magnitude of an image sensor, and the number of pixels of memory. Moreover, a main coordinate $(1+s'$ and $r2)$ to double detached building ***** is since the distance of each level and a perpendicular direction is also double $(1+s'$ and $r2)$ detached building ***** from Point P in point P'. (5) $x'=x (1+s'$ and $r2)$

$y'=y (1+s'$ and $r2)$ (6)

It becomes. From a formula (4), (5), and (6) $x'=x[1+s'$ and $c2 \{x2+(ky)2\}]$ (7')

$y'=y [1+s'$ and $c2 \{x2+(ky)2\}]$ (8')

Here, it is $s'c2$. If it collects with a constant $s x'=x [1+S \{x2+(ky)2\}]$ (7)

$y'=y [1+S \{x2+(ky)2\}]$ (8)

It becomes. Moreover, S becomes the multiplier which becomes settled with a focal distance.

[0017] It is shown that the image data which should be memorized to level and a perpendicular direction by x and the pixel P ($x y$) y Left is memorized from the main coordinate of memory by pixel P' (x' , y') which is separated from twice $[1+S (x2+ (ky) 2)]$ as many x' as this and y' core coordinate with optical strain, respectively so that clearly from the above-mentioned formula. [of x and y] Therefore, as explanation was given [above-mentioned (in the conventional example)], when reading image data from memory, optical strain will be amended if the image data memorized by the timing which should read P points at P' point is read.

[0018] Although the operation of the square root $r=(x2+y2)$ will enter by the theorem of 3 square one in the above-mentioned example if the distance r from the optical axis on an image sensor is expressed with the pixel x of memory, and y , at this example, it is an optical-strain property like a formula (2) $D=s''$ and $r2$ Since it approximated, the operation of a square root and the operation of a square negate each other, and the scale of an arithmetic circuit decreases. Since especially the operation of a square root requires a circuit scale, effectiveness is large.

[0019] The example of a circuit of the lead control circuit 12 in this example is shown in drawing 5 . In drawing 5 , first, in order to perform electronic zoom processing, H address pitch data (in the case of 2 double zoom, it is 0.5) from a microcomputer 11 and V address pitch data (in the case of 2 double zoom, it is 0.5) are supplied to H address pitch generating circuit 1202 and V address pitch generating circuit 1204, respectively. H start address generating circuit 1201 and V start address generating circuit 1203 are circuits for generating a processing starting address, in this example, "0" is generated as a start address, respectively and these addresses are latched to latch circuits 1205 and 1207. As for H start address generating circuit 1201, H address pitch generating circuit 1202, V start address generating circuit 1203, and V address pitch generating circuit 1204, the mode switches with a mode selection signal. The address pitch outputted from H address pitch generating circuit 1202 and V address pitch generating circuit 1204 is latched to latch circuits 1206 and 1208. The data which latch circuits 1205, 1206, 1207, and 1208 answered the perpendicular (V) synchronization pulse, operated, and were read from each latch circuit are supplied to each one input terminal of a selection circuitry 1209, an adder 1211, a selection circuitry 1212, and an adder 1214. The output of adders 1211 and 1214 answers a horizontal (H) synchronization pulse and V synchronization pulse, respectively, and is supplied to the other input terminals of the selection circuitries 1209 and 1212 which switch and output this input. That is, at the time of a start, selection circuitries 1209 and 1212 output the data from latch circuits 1205 and 1207, and switch and output the data from adders 1211 and 1214 from a next address. The output of selection circuitries 1209 and 1212 is latched by latch circuits 1210 and 1213, respectively, and a latch output is outputted as a zoom output signal, respectively while answering Clock CLOCK and H synchronization pulse and being supplied as other inputs of an adder. This configuration is indicated by JP,2-250469,A.

[0020] The address of the pitch unit which becomes settled by such configuration according to a zoom scale factor from the zero (0 0) which is the start address set up in H start address generating circuit 1201 and V start address generating circuit 1203 is outputted from latch circuits 1210 and 1213. From these latch circuits, it is generated as the horizontal read-out timing address and the vertical read-out timing address. The read-out timing of an image memory 5 is the same as the scan of television, and is read from the upper left to the lower right. If system of coordinates are set up as shown in this drawing (A), a core will be set [the upper left] to $(x0, y0)$ by a zero (0 0) and the lower right by $(2x0, 2y0)$.

[0021] To a formula (7) and (8) considering the main coordinate of an image memory 5 to be a zero, as shown in this drawing (A), as for the read-out timing address supplied from latch circuits 1210 and 1213, the upper left serves as a zero. Therefore, it is necessary to carry out zero migration so that this supplied address may serve as distance

information from the main coordinate address (x0, y0). The zero slip block circuit A performs this zero migration, and consists of the arithmetic circuits 1215 and 1216 which subtract the main coordinate address values x0 and y0 from the address value from latch circuits 1210 and 1213, respectively. System of coordinates turn into system of coordinates as shown in this drawing (B) as a result of this zero migration processing.

[0022] next, distance operation: $x^2 + [\text{in} / \text{by the distance operation block B} / \text{a formula (7) and (8)}] (ky)$ -- two It performs. After squaring Input x with a multiplier 1217, it is inputted into an adder 1218, after the multiplication of the input y is carried out to a transform coefficient k with a multiplier 1219, it squares with a multiplier 1220 and the output of multipliers 1217 and 1220 is added with an adder 1218.

[0023] distortion -- a scale factor -- an operation -- a block -- c -- a formula -- (-- seven --) -- (-- eight --) -- inside -- [-- one -- + -- S -- {-- x2 -- + -- (-- ky --) -- two --} --] -- calculating -- a circuit -- it is -- a multiplier -- 1221 -- distance -- an operation -- a block -- B -- from -- supplying -- having -- {-- x2 -- + -- (-- ky --) -- two --} -- a microcomputer -- 11 - - from -- supplying -- having -- a zoom lens -- a focal distance -- becoming settled -- a focal distance -- a multiplier -- s -- taking advantaging -- an adder 1222 -- setting -- this multiplication output -- "1" -- adding -- outputting .

[0024] A formula (7), x' of (8), and y' are called for by the multipliers 1223 and 1224 of x' and y' operation block D. multipliers 1223 and 1224 -- the output of an adder 1222 -- receiving -- **** from subtractors 1215 and 1216 -- the multiplication of last x and y is carried out, respectively.

[0025] In this way, by adding x' and y' core coordinate address value, respectively, since x' and y' which were called for are the address of xy coordinate when making a core into a zero as shown in this drawing (B), and the actual zero of an image memory 5 is the upper left as above-mentioned, in the adders 1225 and 1226 of zero slip block E, a coordinate is returned, as shown in this drawing (C).

[0026] Through the above processings, if it reads, and the address is generated and an image memory 5 is read in this read-out address, the image according to distortion of the image of an image memory 5 with which optical strain were amended can be obtained.

[0027] If the optical-strain property in explanation of the above-mentioned example can be approximated by various formulas and approximated to a higher order term, approximating in a higher precision is possible. In addition, in the above-mentioned example, although read-out control of memory amended optical strain, of course, this may be performed by write-in control of memory. In the above example, after performing electronic zoom processing, the example which performs distortion amendment is explained, but after performing distortion amendment, of course, it can constitute also so that an electronic zoom may be performed.

[0028] It is easy to produce a yarn firewood mold among the above optical strains at the time of the Tel side actuation, and easy to produce slack mold distortion at the time of the Wide side actuation. Here, in having performed only this distorted amendment actuation at the time of slack mold distortion generating, the point A of the corner of the original image field (rectangle region picturized actually) upper left section shown in drawing 6 becomes what (it deviates) is moved to the outside of the above-mentioned rectangle region like drawing 7 . Therefore, although this drawing slash section field is actually picturized by the optoelectric transducer, it will be displayed on a screen. Since it carries out by seasoning optical-strain amendment and coincidence with an electronic zoom by this invention that this should be coped with and a screen is made to reduce, it is possible to display the whole image pick-up field in a predetermined screen. What is necessary is not to make an electronic zoom scale factor into a small value, and just to set it as an about 0.65-time value especially, in the example of extent which can display the whole image pick-up field at least, i.e., drawing 8 .

[0029] The hardware configuration for that is the same as the configuration of drawing 5 , and the value of 1.5 is set up as a pitch for a zoom scale-factor setup set as the H address pitch 11 generating circuit 1202 and V address pitch generating circuit 1204. As actuation at this time, while the microcomputer which inputted the f value in the time concerned calculates the amount of amendments for the distortion amendment based on this f value, H and V output the pitch for the electronic zoom for displaying the whole image pick-up field according to this.

[0030]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the image processor by this invention, increase of a circuit scale is controlled, an electronic zoom and an optical-strain amendment processing facility can be realized, and miniaturization and low-pricing are enabled.

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学系による像を光電変換して得た映像信号をこの映像信号に対応する映像データに変換する変換手段と、

上記変換手段による映像データを当該記憶手段に書き込み又は読み出しするに際して該映像データに上記光学系による像の歪みに対応した第1の補正を与える歪補正手段と、

上記第1の補正によって補正後の映像データに対応する映像が所定の画面内領域を逸脱することを回避するための第2の補正を上記第1の補正に加味する調整手段と、を有してなることを特徴とする映像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は映像処理装置に関し、特に電子ズーム機能及び光学レンズ等の光学歪みの補正機能を有する映像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光学レンズには収差があるため、光学レンズを介して撮像素子に結像される被写体光学像には光学歪みが発生してしまい、その結果、映像信号も歪みをもつ画像となってしまう。光学歪みとしては、図9(A)に示すような「糸まき型歪み」や図9(B)に示すような「たる型歪み」がある。これら歪みは、図9において、本来点線で示される位置にあるべき画像情報が実線位置に結像するような歪みである。

【0003】このような光学歪みを伴う映像信号の歪みを補正する補正処理としては、映像信号をデジタル信号に変換して画像メモリに書き込み、歪みに応じて読み出しアドレスをずらして読み出すことにより画像メモリ上で光学歪みを補正する処理がある。

【0004】例えば、図10において、光学レンズによる歪みがなければ、画像メモリに点線のように記憶されるべき格子状の画像が光学歪みにより実線のように記憶されているとする。この画像データを画像メモリから読み出すとき、A点を読み出すべきタイミングにa点に記憶されている画像データを、B点を読み出すべきタイミングにb点に記憶されている画像データを、同様にC点を読み出すべきタイミングにc点に記憶されている画像データを読み出す。こうすることにより実線で示す歪んだ画像は、点線で示す歪みのない元の格子状の画像として読み出され、光学歪みが補正される。

【0005】図11には、この種の補正機能を有する従来の映像処理装置の構成例ブロック図が示されている。光学レンズ等の光学系1を介して被写体像がCCD等の撮像素子2に結像される。この撮像素子2に結像されている画像は、上記光学歪みを含んでおり、撮像素子2で電子信号に変換される。撮像素子2からの信号は、撮像プロセス回路3で所定の処理が施されて映像信号としてA/Dコンバータ4に供給される。A/Dコンバータ4

でデジタル信号に変換された映像信号は、画像メモリ5に記憶される。画像メモリ5への信号の書き込み及び読み出しタイミングは、ライトコントロール回路10とリードコントロール回路12Aによって制御される。SSG回路9は、当該装置動作の基準タイミング信号を発生し、TG回路8、撮像プロセス回路3及びライトコントロール回路10に供給する。TG回路8は、SSG回路9からの水平(H)方向、垂直(V)方向の読み出しタイミング信号を撮像素子2に送出する。ライトコントロール回路10は、A/Dコンバータ4からの映像信号の画像メモリ5への書き込みタイミングを制御する。

【0006】マイコン11は、光学系1からのズーム情報等の信号を受け、補正量ROM19に格納されている補正量データに基づいて上述光学歪みを補正すべくリードコントロール回路12Aを制御する。補正量ROM19には、レンズの使用条件毎に、画面の各部について予め定まる補正量、例えば図9の実線位置と点線位置との関係で定まる補正量が格納されている。こうして、リードコントロール回路12Aから出力されるリード信号により、光学歪みを補正すべく画像メモリ5から読み出された信号は、補間回路6で補間処理された後、D/Aコンバータ7によりアナログ信号に変換されて出力される。かかる光学歪み補正機能をもつ映像処理装置は、特開平4-61570号公報に開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述のように従来の映像処理装置は、光学歪みをもつ映像信号を画像メモリに記憶し、予め光学歪みに応じた各画素毎の補正量をROMに格納しておき、光学歪みに応じてROMから読み出された補正量に基づいた読み出しアドレスにより光学歪みを補正している。

【0008】また、上記の如き映像処理装置においては、画像メモリに記憶されている画像データの読み出しアドレスのピッチを変えることにより出力画像の大きさを可変する電子ズーム機能を有することが多い。しかしながら、従来の映像処理装置では、光学歪み補正、及び電子ズーム機能を実現する複数の処理を個別回路で行っているため、回路規模が大きくなるという問題がある。

【0009】そこで、本発明の目的は、光学歪み補正及び電子ズーム機能を最小限の回路規模で実現する映像処理装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】前述の課題を解決するため、本発明による映像処理装置は、光学系による像を光電変換して得た映像信号をこの映像信号に対応する映像データに変換する変換手段と、上記変換手段による映像データを当該記憶手段に書き込み又は読み出しするに際して該映像データに上記光学系による像の歪みに対応した第1の補正を与える歪補正手段と、上記第1の補正によって補正後の映像データに対応する映像が所定の画面

内領域を逸脱することを回避するための第2の補正を上記第1の補正に加味する調整手段と、を備えて構成される。

【0011】

【作用】本発明では、光学的歪み補正回路部や電子ズーム回路部を共用するように構成することにより、回路の簡素化を可能としている。

【0012】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。図1は、電子ズーム機能と光学歪み補正機能を行う処理回路を兼用する実施例構成ブロック図を示す。図1において、図11と同一符号が付されている構成部は同様機能をもつ構成部である。図1において、マイコン11は、指定された電子ズーム倍率を受け、該ズーム情報を光学系1に送出して光学ズーム制御*

$$D = (r' - r) / r \times 100\% \quad (1)$$

とする。焦点距離 f により特性が変動するが、 r が大きくなるほど歪み率 D も大きくなり、この特性は、例えば

$$D = s'' \cdot r^2 \quad (2)$$

で近似でき、式(1)、(2)から

$$r' = r(1 + s' \cdot r^2) \quad (3)$$

となる。ここで、 s'' 及び s' は焦点距離によって決定する係数であり、

$$s' = s'' / 100$$

とする。つまり、式(3)により、撮像素子上の光軸から相対距離 r 離れた点に結像すべき像が光学歪みにより r の $(1 + s' \cdot r^2)$ 倍離れた点に結像していると導ける。

【0014】撮像素子上の光軸から相対距離 r 離れた点 P をメモリ上で考えると、図3(A)、(B)に示すように、例えばNTSC信号の場合、撮像素子の縦横の比はおおよそ3:4であり、映像信号を240×768のフィールドメモリに記憶する場合を考える。撮像素子上での相対距離 r は、メモリ上では例えば水平方向で R 画素だとすると、垂直方向では $R/2.4$ 画素となり、水平方向と垂直方向とは異なった画素数で表されてしまう。そこで、垂直方向の画素数に、この例であれば2.★

$$r = c \times \{x^2 + (ky)^2\} \quad (4)$$

で表せる。 c は撮像素子の大きさとメモリの画素数で決定する定数である。また、点 P' が点 P より中心座標から $(1 + s' \cdot r^2)$ 倍離れているということは、それ☆40

$$x' = x(1 + s' \cdot r^2) \quad (5)$$

$$y' = y(1 + s' \cdot r^2) \quad (6)$$

となる。式(4)、(5)、(6)から

$$x' = x[1 + s' \cdot c^2 \{x^2 + (ky)^2\}] \quad (7')$$

$$y' = y[1 + s' \cdot c^2 \{x^2 + (ky)^2\}] \quad (8')$$

ここで、 $s' \cdot c^2$ を定数 S とまとめれば

$$x' = x[1 + S \{x^2 + (ky)^2\}] \quad (7)$$

$$y' = y[1 + S \{x^2 + (ky)^2\}] \quad (8)$$

となる。また、 S は焦点距離によって定まる係数となる。

*を行うとともに、該ズーム情報を示すズーム係数 S と、ズーム倍率に対応するHアドレスピッチと、Vアドレスピッチをリードコントロール回路12に送出する。リードコントロール回路12では、これらの情報に基づいて電子ズーム処理を行うとともに光学歪みの補正処理を行うための信号を画像メモリ5と補間回路6に送出する。

【0013】図2(A)には、ズームレンズにおける光軸からの相対距離(%)と歪み率 D (%)との関係についての光学歪特性の一例が示されている。ここで、横軸は、撮像素子の有効面の対角線の2分の1の長さを100%としたときの光軸位置からの相対距離を示し、縦軸は歪み率 D を示す。ここで、歪み率 D の定義を、相対距離 r 離れた点に結像すべき像が光学歪みにより r' に結像したとき、図2(B)に示すように、

★4といった換算係数 k を乗じ、水平方向、垂直方向ともに撮像素子上の相対距離 r をメモリ上では R 画素といったように、撮像素子上の距離をメモリの画素数に換算できるようにする。

【0015】ここで、図4に示すように、撮像素子上の光軸から相対距離 r 離れた点 P に結像すべき点が光学歪により相対距離 r' の点 P' に結像している場合を考える。点 P については撮像素子上の光軸にあたるメモリの中心座標から水平方向に x 画素、垂直方向には y 画素の位置、点 P' については水平方向に x' 画素、垂直方向には y' 画素の位置としたときのメモリ上での P 、 P' の位置関係を求める。

【0016】式(3)から点 P' は、点 P より $(1 + s' \cdot r^2)$ 倍、中心座標から離れていると考えられる。ここで、 r をメモリ上の大きさで表すと

☆それぞれの水平、垂直方向の距離も $(1 + s' \cdot r^2)$ 倍離れているということなので

◆【0017】上記式から明らかなように、メモリの中心座標から水平、垂直方向に x 、 y 離れた画素 $P(x, y)$

y)に記憶されるべき画像データは、光学歪みによりそれぞれx, yの $\{1+S(x^2+(ky)^2)\}$ 倍の x', y' 中心座標から離れた画素 $P'(x', y')$ に記憶されていることを示している。よって前述(従来例にて)説明した如く、画像データをメモリから読み出すとき、P点を読み出すべきタイミングに P' 点に記憶されている画像データを読み出せば光学歪みが補正される。

【0018】上述実施例において、撮像素子上の光軸からの距離rをメモリの画素x, yで表すと3平方の定理により、 $r=(x^2+y^2)$ といった平方根の演算が入るが、本実施例では光学歪み特性を式(2)のように $D=s'' \cdot r^2$ と近似したので、平方根の演算と2乗の演算が打ち消し合い演算回路の規模が減る。特に、平方根の演算は回路規模を要するので効果は大きい。

【0019】図5には、本実施例におけるリードコントロール回路12の回路例が示されている。図5において、まず、電子ズーム処理を行うため、マイコン11からのHアドレスピッチデータ(2倍ズームの場合は0.5)とVアドレスピッチデータ(2倍ズームの場合は0.5)が、それぞれHアドレスピッチ発生回路1202とVアドレスピッチ発生回路1204に供給される。Hスタートアドレス発生回路1201とVスタートアドレス発生回路1203は、処理開始アドレスを発生するための回路で、本例ではそれぞれ“0”をスタートアドレスとして発生し、これらアドレスは、ラッチ回路1205と1207にラッチされる。Hスタートアドレス発生回路1201、Hアドレスピッチ発生回路1202、Vスタートアドレス発生回路1203、Vアドレスピッチ発生回路1204は、モード選択信号によってモードが切り換わる。Hアドレスピッチ発生回路1202とVアドレスピッチ発生回路1204から出力されるアドレスピッチは、ラッチ回路1206と1208にラッチされる。ラッチ回路1205、1206、1207及び1208は、垂直(V)同期パルスにตอบสนองして動作し、それぞれのラッチ回路から読み出されたデータは、選択回路1209、加算器1211、選択回路1212、加算器1214のそれぞれの一入力端子に供給される。加算器1211と1214の出力は、それぞれ水平(H)同期パルスとV同期パルスにตอบสนองしてこの入力を切り換え出力する選択回路1209と1212の他入力端子に供給される。即ち、選択回路1209、1212は、スタート時、ラッチ回路1205、1207からのデータを出力し、次アドレスからは加算器1211、1214からのデータを切り換え出力する。選択回路1209と1212の出力は、それぞれラッチ回路1210と1213でラッチされ、ラッチ出力はそれぞれクロックCLOCKとH同期パルスにตอบสนองして加算器の他入力として供給されるとともに、ズーム出力信号として出力される。かかる構成は、特開平2-250469に開示されてい

る。

【0020】このような構成により、Hスタートアドレス発生回路1201とVスタートアドレス発生回路1203で設定されたスタートアドレスである原点(0, 0)からズーム倍率に応じて定まるピッチ単位のアドレスがラッチ回路1210と1213から出力される。これらラッチ回路からは水平方向の読み出しタイミングアドレスと垂直方向の読み出しタイミングアドレスとして発生される。画像メモリ5の読み出しタイミングは、テレビジョンの走査と同じで左上から右下に読み出す。座標系を同図(A)のように設定すると、左上が原点(0, 0)、右下が(2x0, 2y0)で、中心が(x0, y0)となる。

【0021】式(7)、(8)は画像メモリ5の中心座標を原点と考えているのに対し、ラッチ回路1210と1213から供給される読み出しタイミングアドレスは、同図(A)のように左上が原点となっている。したがって、この供給されたアドレスが、中心座標アドレス(x0, y0)からの距離情報となるように、原点移動させる必要がある。原点移動ブロック回路Aは、かかる原点移動を実行するもので、ラッチ回路1210と1213からのアドレス値からそれぞれ中心座標アドレス値x0, y0をそれぞれ減じる演算回路1215と1216から成る。この原点移動処理の結果、座標系は同図(B)に示すような座標系となる。

【0022】次に、距離演算ブロックBで、式(7)と(8)における距離演算： $x^2+(ky)^2$ を実行する。入力xは乗算器1217で二乗された後、加算器1218に入力され、入力yは乗算器1219で変換係数kと乗算された後、乗算器1220で二乗され、乗算器1217と1220の出力は加算器1218で加算される。

【0023】歪み倍率演算ブロックcは、式(7)と(8)中の $\{1+S\{x^2+(ky)^2\}\}$ を演算する回路で、乗算器1221により距離演算ブロックBから供給される $\{x^2+(ky)^2\}$ にマイコン11から供給されるズームレンズの焦点距離によって定まる焦点距離係数sを乗じ、加算器1222において、該乗算出力に“1”を加算して出力する。

【0024】式(7)と(8)の x' と y' は、 x', y' 演算ブロックDの乗算器1223と1224により求められる。乗算器1223と1224は、加算器1222の出力に対して、減算器1215と1216から出力されるxとyをそれぞれ乗算する。

【0025】こうして求められた x' と y' は、同図(B)に示すように中心を原点としたときのxy座標のアドレスであり、前述のとおり、画像メモリ5の実際の原点は左上であるので、原点移動ブロックEの加算器1225と1226において、それぞれ x', y' 中心座標アドレス値を加算することにより座標を同図(C)に

示すように元に戻す。

【0026】以上のような処理を介して、画像メモリ5の画像の歪みに応じた読み出しアドレスが発生され、この読み出しアドレスで画像メモリ5を読み出せば、光学歪みの補正された画像を得ることができる。

【0027】上述実施例の説明における光学歪み特性は様々な式で近似でき、より高次の項まで近似すればより高い精度で近似することが可能である。尚、上記実施例においては、メモリの読み出し制御により光学歪みを補正したがメモリの書き込み制御によってこれを行ってもよいことは勿論である。以上の実施例では、電子ズーム処理を施した後に、歪み補正を行う例を説明しているが、歪み補正を行ってから電子ズームを行うようにも構成できることは勿論である。

【0028】前述の様な光学歪みのうち、糸まき型はTe1側操作時に生じ易く、たる型歪みはWide側操作時に生じ易い。ここで、たる型歪み発生時にこの歪の補正動作のみを行ったのでは、図6に示された本来の画像領域（現実に撮像される長方形領域）左上部の角部の点Aが、図7の様に上記長方形領域の外側に移動する（逸脱する）ことになる。従って、同図斜線部領域は、光電変換素子によって現実に撮像されているにもかかわらず、画面には表示されないことになる。これに対処べく本発明では光学歪み補正と同時に電子ズームを加味して行ない画面を縮小させるため、撮像領域全体を所定画面内に表示することが可能である。電子ズーム倍率は、特に小さい値にする必要はなく、少なくとも撮像領域全体が表示できる程度、すなわち図8の例では、0.65倍程度の値に設定すれば良い。

【0029】そのためのハードウェア構成は、図5の構成と同一であり、Hアドレスピッチ11発生回路1202とVアドレスピッチ発生回路1204に設定するズーム倍率設定用のピッチとして例えば1.5の値が設定されている。このときの動作としては、当該時点でのf値を入力したマイコンは、このf値に基づく歪み補正のための補正量を演算するとともに、これに応じた撮像領域全体を表示するための電子ズーム用のピッチをH、Vとも出力する。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように本発明による映像処理装置によれば、電子ズーム及び光学歪み補正処理機能を、回路規模の増大を抑制して実現でき、小型化及び低価格化を可能とする。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による映像処理装置の一実施例を示す構成ブロック図である。

【図2】本発明の実施例動作を説明するためのズームレンズの光学歪み特性の一例を示す図である。

【図3】本発明の実施例動作を説明するための図である。

【図4】本発明の実施例動作を説明するための図である。

【図5】図1に示す実施例における電子ズーム機能と光学歪み補正機能を実現する回路例である。

【図6】光学系歪みであるたる型歪みを示す図である。

【図7】図6に示すたる型歪みに対し、この歪みの補正のみを施すと撮像画像の周辺部が画面内領域を逸脱することを説明するための図である。

【図8】本発明により図7に示すような逸脱が生じないようにすることを説明するための図である。

【図9】光学系歪みの例を示す図である。

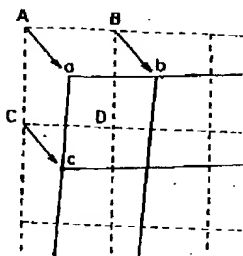
【図10】光学系歪みの補正を説明するための図である。

【図11】従来の映像処理装置の構成ブロック図である。

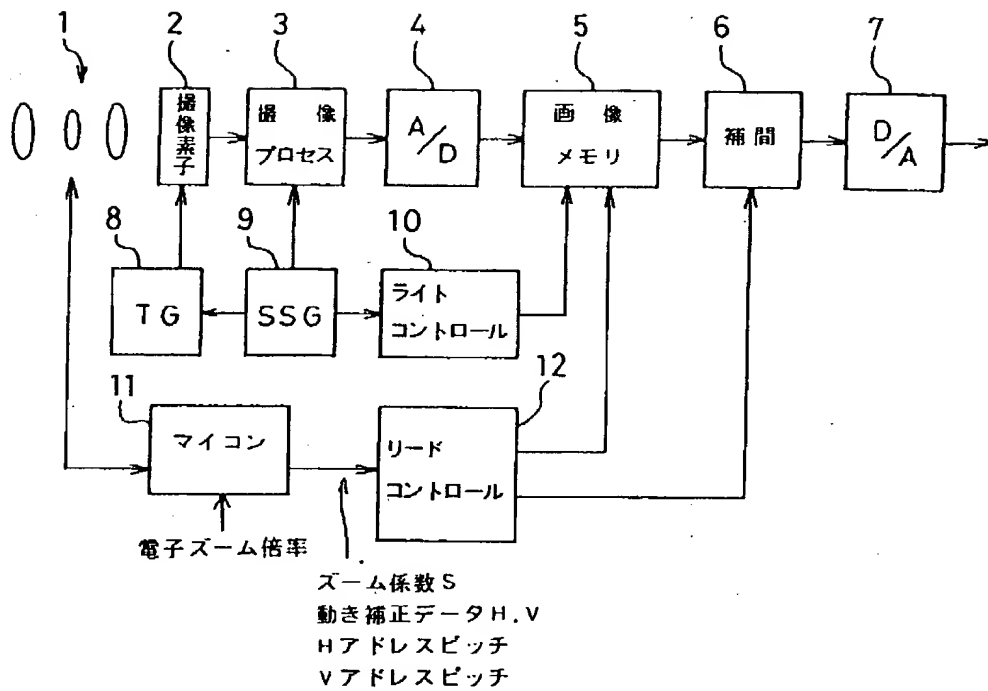
【符号の説明】

1	光学系
2	撮撮素子
3	撮撮プロセス回路
4	A/Dコンバータ
5	画像メモリ
6	補間回路
7	D/Aコンバータ
8	TG回路
9	SSG回路
10	ライトコントロール回路
11	マイコイ
12A, 12	リードコントロール回路

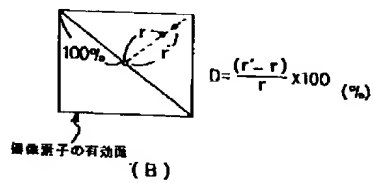
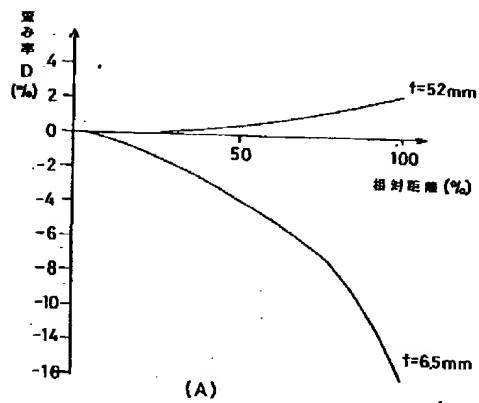
【図10】



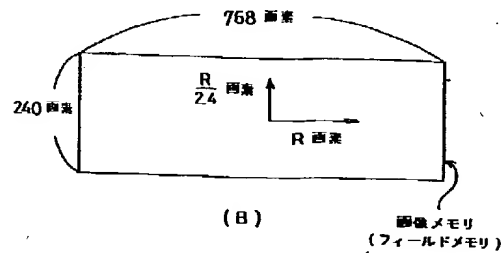
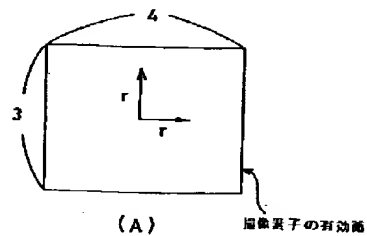
【図1】



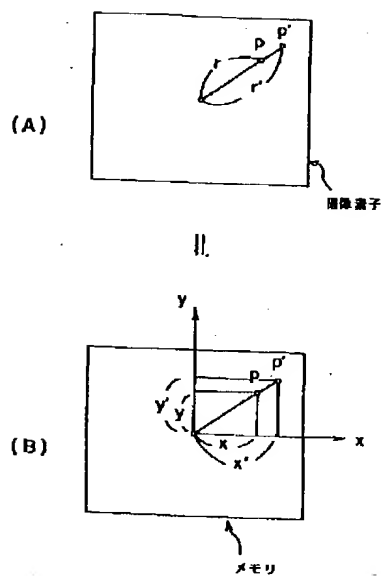
【図2】



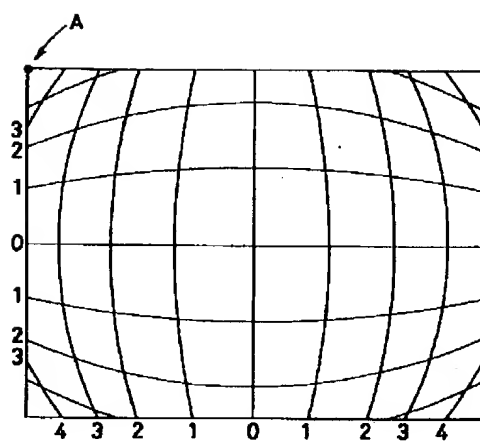
【図3】



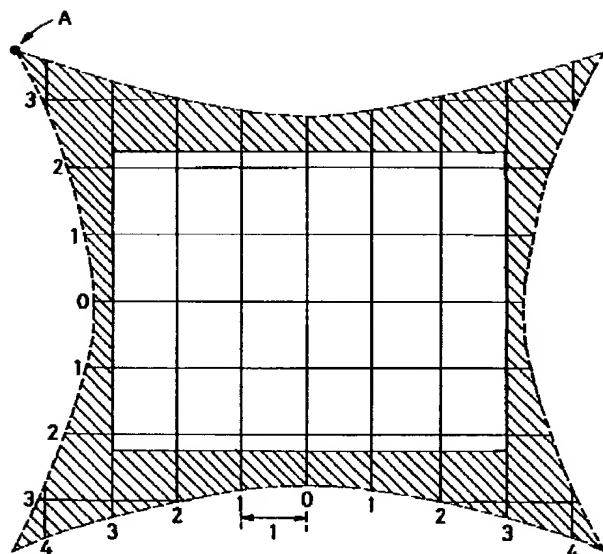
【図4】



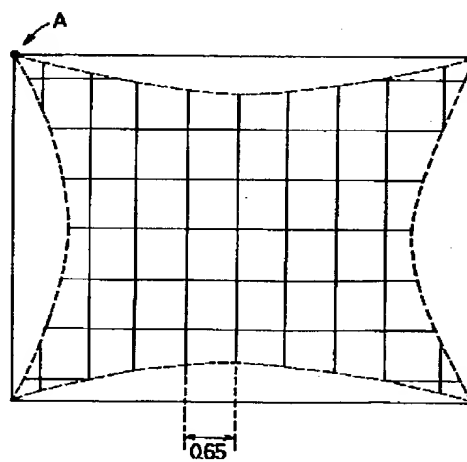
【図6】



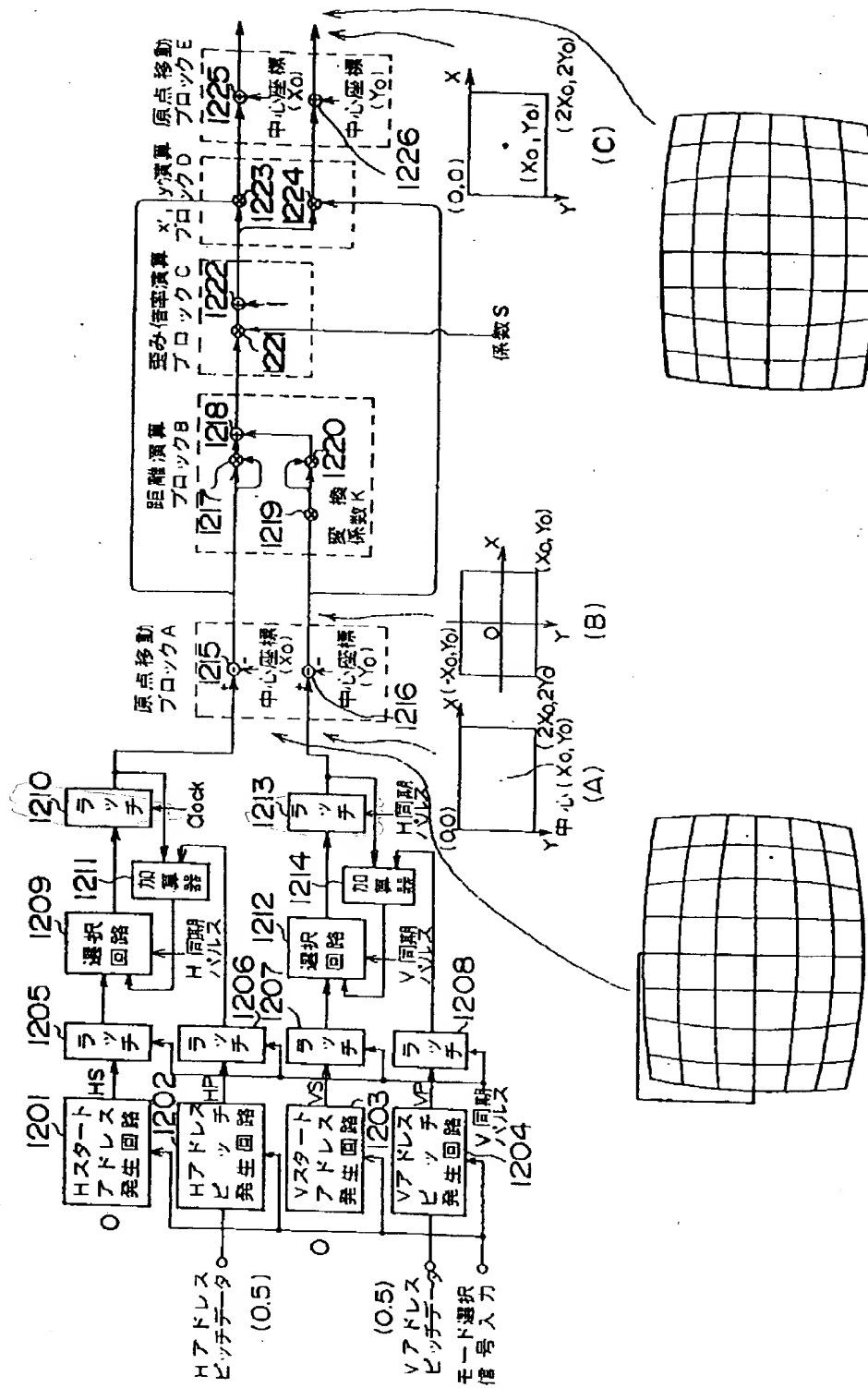
【図7】



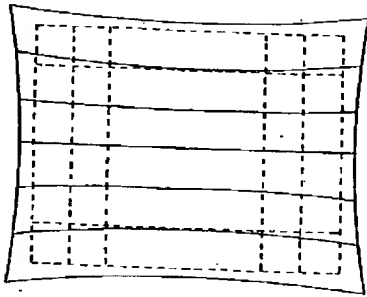
【図8】



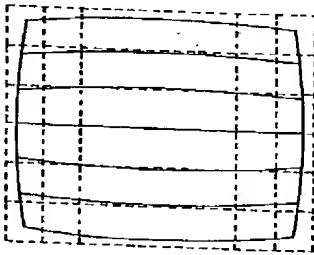
【図5】



【図9】



(A) 糸まき型歪み



(B) たる型歪み

【図11】

